

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2000-125537

(43)Date of publication of application : 28.04.2000

(51)Int.Cl.

H02K 41/03  
F16C 29/02

(21)Application number : 10-307797

(71)Applicant : SHIRATA SEISAKUSHO:KK  
JAPAN SCIENCE & TECHNOLOGY  
CORP

(22)Date of filing : 15.10.1998

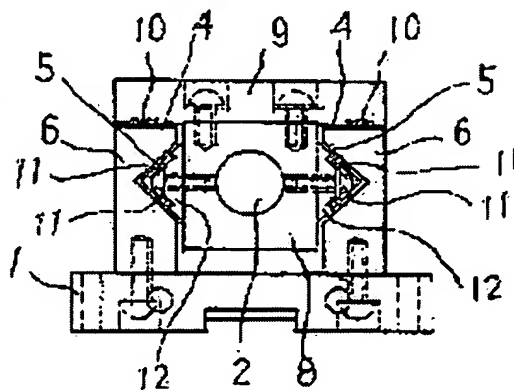
(72)Inventor : SHIRATA YOSHIHARU  
HORIKIRIGAWA KAZUO

## (54) NON-LUBRICANT LINEAR PULSE MOTOR APPLICABLE FOR DIFFERENT LOADS

## (57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To obtain a linear pulse motor which is of non-lubricant but obtains straight-ahead thrust with agility, stability, low friction and low wear with small operation energy and free of maladjustment of the gap between shaft (magnet) and exciting coil due to aging, and enables selecting one of optimal sliding structures according to loading weight.

SOLUTION: A coil bobbin 8 with an exciting coil wound thereon is fit onto the outer face of a shaft (magnet) 2 fixed on a base with play, and a mover 9 for mounting a carrying member is installed on the upper face of the coil bobbin 8. The mover 9 and the coil bobbin 8 or only the bobbin 8 is engaged with a pair of guide rails 6, placed on both the side of the shaft 2 and facing opposite to each other, with frictional bodies 10 and 11 made of wood ceramics inbetween, so that the mover 9 and the coil bobbin 8 or only the coil bobbin 8 is engaged to slide freely.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

27.12.2001

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

3627045

[Date of registration]

17.12.2004

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号  
特開2000-125537  
(P2000-125537A)

(43)公開日 平成12年4月28日(2000.4.28)

(51) Int.Cl. <sup>7</sup>	識別記号	F I	テーマコード* (参考)
H 0 2 K 41/03		H 0 2 K 41/03	A 3 J 1 0 4
F 1 6 C 29/02		F 1 6 C 29/02	5 H 6 4 1

審査請求 未請求 請求項の数6 FD (全 8 頁)

(21)出願番号 特願平10-307797

(22)出願日 平成10年10月15日(1998. 10. 15)

(71)出願人 597099542  
株式会社白田製作所  
山形県天童市大字山口1650

(71)出願人 396020800  
科学技術振興事業団  
埼玉県川口市本町4丁目1番8号

(72)発明者 白田 良晴  
山形県山形市六日町 6-48-201 グリ  
ーンハイツ 203

(72)発明者 堀切川 一男  
山形県米沢市松が崎3-1-21

(74)代理人 100070390  
弁理士 鈴木 秀雄

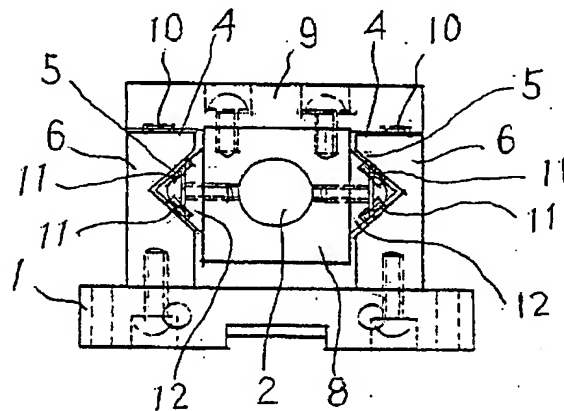
[最終頁に続く](#)

(54) 【発明の名称】 荷重別対応型無潤滑リニアパルスモータ

(57) 【要約】

【課題】無潤滑でも低摩擦、低摩擦で小さな動作エネルギーで軽快に安定した直進推力が得られ、経年変化によるシャフト（磁石）と励磁コイル間の空隙の狂いがなく、積載重量に応じて最適な摺動構造のものを選択でき、使用上経済的なリニアパルスモータを提供する。

【解決手段】基台に固定したシャフト（磁石）外面に励磁コイルを巻装したコイルボbinを遊嵌し、コイルボbinの上面に搬送部材を搭載する可動子を取り付け、可動子及びコイルボbin、又は単にコイルボbinをウッドセラミックスからなる摩擦体を介して前記シャフトの両側に対向配設した一対のガイドレールに摺動自在に係合する。



## 【特許請求の範囲】

【請求項 1】床面に据え付けた基台上面中央部に長手方向に沿って支持棒を介してシャフト（磁石）を適宜高さに固定配設し、このシャフトの両側でその長手方向に沿って基台上面の対称位置に一对のガイドレールを対向配設し、前記シャフトの外面に励磁コイルを筒体外面に巻装したコイルボbinを遊嵌し、そのコイルボbinの両端鉤部上面に機械要素等の搬送部材を搭載する可動子を固定配設するとともに、この可動子及びコイルボbinとガイドレールとを可動子及びコイルボbinに配設した木質系多孔質炭素材料のウッドセラミックスからなる摩擦体を介して摺動自在に係合せしめたことを特徴とする荷重別対応型無潤滑リニアバルスモータ。

【請求項 2】可動子及びコイルボbinとガイドレールとの前記摩擦体を介した摺動機構として、一对のガイドレールの内側面側に V 形切欠摺動溝を形成し、可動子の左右両側下面に前記摩擦体を固定配設するとともに、コイルボbinの両端鉤部の両側外面に端面三角形形状の傾斜二面に前記摩擦体を固定配設した又はその傾斜二面の内上面の傾斜面に前記摩擦体を固定配設せしめた摺動部材を取り付け、可動子及びコイルボbinを前記摩擦体を介して一对のガイドレールの上面及び V 形切欠摺動溝に摺動自在に係合せしめたことを特徴とする請求項 1 記載の荷重別対応型無潤滑リニアバルスモータ。

【請求項 3】可動子及びコイルボbinとガイドレールとの前記摩擦体を介した摺動機構として、一对のガイドレールの内側面側に鉤形（L 形）切欠摺動溝を形成し、可動子の左右両側下面に前記摩擦体を固定配設するとともに、コイルボbinの両端鉤部の両側外面に方形形状の上面と側面外部に前記摩擦体を固定配設した摺動部材を取り付け、可動子及びコイルボbinを前記摩擦体を介して一对のガイドレール上面及び鉤形（L 形）切欠摺動溝に摺動自在に係合せしめたことを特徴とする請求項 1 記載の荷重別対応型無潤滑リニアバルスモータ。

【請求項 4】床面に据え付けた基台上面中央部に長手方向に沿って支持棒を介してシャフト（磁石）を適宜高さに固定配設し、このシャフトの両側でその長手方向に沿って基台上面の対称位置に内側面側に V 形切欠摺動溝を形成した一对のガイドレールを対向配設し、前記シャフトの外面に励磁コイルを筒体外面に巻装したコイルボbinを遊嵌し、そのコイルボbinの両端鉤部上面に機械要素等の搬送部材を搭載する可動子を固定配設するとともに、コイルボbinの両端鉤部の両側外面に端面三角形形状の傾斜二面に木質系多孔質炭素材料のウッドセラミックスからなる摩擦体を固定配設せしめた摺動部材を取り付け、このコイルボbinをその摩擦体を介して一对のガイドレールの V 形切欠摺動溝に摺動自在に係合したことを特徴とする荷重別対応型無潤滑リニアバルスモータ。

【請求項 5】一对のガイドレールとして、内側面側に鉤形（L 形）切欠摺動溝を形成したものをを用い、コイルボ

binの両端鉤部の両側外面に取り付けた摺動部材として、方形形状の上面と側面外部に前記摩擦体を固定配設せしめたものをを用いたことを特徴とする請求項 4 記載の荷重別対応型無潤滑リニアバルスモータ。

【請求項 6】ガイドレールの上面と側面摺動溝に沿って、又はガイドレールの側面摺動溝に沿って摺動自在に係合する摩擦体として、木質系以外の植物の多孔質炭素材料を原材料としウッドセラミックスと同様な製造方法で得られるその他の植物性セラミックスを用いたことを特徴とする請求項 1、2、3、4 又は 5 記載の荷重別対応型無潤滑リニアバルスモータ。

## 【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、シャフト（磁石）と励磁コイル間に発生する電磁推力を直進推力に変換して、各種の機械要素等の搬送や X Y テーブル等に広く用いられるリニアバルスモータに関するものである。そして特に、直進摺動機構の部材（素材）と構造に工夫を施し、無潤滑でも低摩擦、低摩擦で小さな動作エネルギーで軽快に安定した直進推力が得られ、経年変化によるシャフトと励磁コイル間の空隙の狂いがなくともに、積載重量に応じて最適な摺動構造のものを適宜選択でき使用上経済的であるリニアバルスモータに係るものである。

【0002】

【従来の技術】従来のリニアバルスモータとしては、基台に固定したシャフト（磁石）をガイドとして搬送部材を載せたキャリッジをそれに沿って直進摺動させるものがあった。また、その直進摺動を、ボールやコロやローラーを介して転がり摺動させて行う、或は銅、アルミ系、チタン系、マグネシウム系合金等の各種金属の合金を素材とした摩擦体を介して摩擦摺動させて行っていた。

【0003】しかし斯かる場合には、前記摺動機構部の素材の関係で、耐摩擦性に優れず、摩擦抵抗及びその係数変動が比較的大きく、直進速度の増加に伴う摩擦振動の抑制機能にも優れず、安定した好適な摩擦特性が得られないため、安定した動作精度が得られず、運転に大きな動作エネルギーを要する。また、潤滑油を必要とする関係上、その機能が低下するところや損なわれるところでは使用が困難で、使用場所や使用条件に制約が伴う。更に、摺動機構部の構造上、機械的に脆い性質を有するシャフト（磁石）をガイドとしてそれに直接荷重をかけて運転しているため、経年変化によりシャフト（磁石）と励磁コイル間の空隙に狂いが生じそれを一定に保持することが困難となり、その結果使用に伴い直進推力にバラツキが生じ、摺動機構部やシャフトに異常消耗や振動、騒音が発生し、安定した動作精度が得られない。更にまた、積載する荷重の軽重に応じて摺動機構部の構造を合理的になすとの工夫が施されていない

【0004】

【0005】

【０００７】また、ガイドレールに設けた前記Ｖ形切欠摺動溝に替えて鉤形（Ｌ形）摺動溝となし、コイルボbinの両側外面に、上面と側面外部に前記摩擦体を固定配設した方形状の摺動部材を取り付け、可動子及びコイルボbinを前記摩擦体を介して一対のガイドレールの上面及び鉤形（Ｌ形）切欠摺動溝に摺動自在に係合するよう

【００１２】図１、図２、図３は、本発明に係る荷重別対応型無潤滑リニアバルスモータの実施の形態の一例を示す正面図、平面図、縦断側面図で、主として積載荷重が重過重の場合に供するものである。１は床面に据え付けた基台で、その上面中央部には、その長手方向に沿ってシャフト（磁石）２が軸受け用支持棒３、３を介しネジ止めにより適宜高さに固定配設されている。このシャフト２の両側で基台１上面の対称位置に、上面を水平摺動面４となし側面にＶ形切欠摺動溝５を形成した一対のガイドレール６、６がＶ形切欠摺動溝（切欠凹部）５を内側としてネジ止めにより適宜間隔適宜高さに対向配設されている。シャフト２の形状は円筒形、角筒形いずれでもよい。ガイドレール６、６の材質は、非磁性の鋼材が望ましく、ＳＵＳ３０４の鋼材が適している。

【0013】シャフト2の外面には、長円筒外周面に長手方向に沿って励磁コイル7を巻装したコイルボビン8が遊嵌されている。その長円筒の筒体両端部には中央部にシャフト2の挿通孔を有する方形状取り付け部が形成されており、このコイルボビン8の両端部上面には、機械要素等の搬送部材をネジ止めして搭載する長方形板体状の可動子9がネジ止め固定されている。可動子9の素材は、アルミニウム又はその合金の押し出し成型品を加工して用いる。コイルボビン8の素材は、電気的に絶縁性である合成樹脂の成型品を用いるが、励磁コイル7が完全に絶縁処理されている場合には、軽合金を用いても良い。

【0014】可動子9の左右両側下面には、上部摩擦体10、10がその先端部を外部に突出する状態で埋設固定されている。コイルボビン8の両端部の両側外面には、端面三角形状（三角柱凸部）のV形傾斜二面（上下両斜辺部）に側部摩擦体11、11をその先端部を外部に突出する状態で埋設固定した摺動部材12、12がネジ止め固定されている。そして可動子9は、その左右両側下面に固定配設された上部摩擦体10、10を介して一対のガイドレール6、6の上部水平面4、4に対しそれに沿って摺動自在に係合されており、またコイルボビン8は、左右両側に取り付けた摺動部材12、12のV形凸部上下傾斜二面に固定配設された側部摩擦体11、11を介して一対のガイドレール6、6のV形切欠摺動溝5、5のV形凹部上下傾斜二面に対しそれに沿って摺動自在に係合されている。前記の上部摩擦体10と側部摩擦体11は、自己潤滑作用を有する木質系多孔質炭素材料を素材とするウッドセラミックスを用いている。このウッドセラミックスは、耐摩耗性、振動抑制機能、耐久性に優れ、軽量で強靱で摩擦抵抗が極めて小さい等優れた摩擦特性を有している。実際には特に、木材等の木質系多孔質炭素材料にフェノール樹脂を含浸させた硬質ガラス状炭素を約30%以上含有させ、これを真空炉で約800度C以上の温度にて焼成したものをを用いる。

【0015】以上の説明のとおり従って図10のように上部摩擦体10と側部摩擦体11を所定に装着した可動子9とその下面に固定のコイルボビン8を、図11のように、コイルボビン8がシャフト2の外面に遊嵌する状態で上部摩擦体10と側部摩擦体11を介して一対のガイドレール6、6上面の水平摺動面4、4と側面の切欠摺動溝5、5に対し摺動自在に係合させて組み立てセットすると、シャフト2外周面と励磁コイル7の内周面との間の空隙は所定の設定値 $\alpha$ に設定される。

【0016】シャフト2と励磁コイル7間に発生する電磁推力が直進推力に変換されて、可動子9と励磁コイル7を装着したコイルボビン8はシャフト2の長手方向に沿って直進運動をするが、可動子9に加えられた積載荷重は上部摩擦体10、10を介して一対のガイドレール

6、6の上部水平摺動面4、4にて受け止められ、またコイルボビン8及び可動子9に対し発生するおそれのある上下および左右方向への偏心作用や回転作用は、摺動部材12、12の三角（V形）凸部上下傾斜二辺に配設の側部摩擦体11、11とガイドレール6、6のV形切欠摺動溝5、5におけるV形凹部上下傾斜二辺との摺動自在な係合により確実に規制される。従って可動子9にかかる積載荷重やその動作時の偏心荷重がシャフト（磁石）2に加えられることはなく、そして上部摩擦体10と側部摩擦体11は低摩耗、低摩擦、強靱で振動抑制機能に優れたウッドセラミックスを用いているので、シャフト2と励磁コイル7との間の空隙は経年変化による狂いのおそれがなく常に前記所定の設定値 $\alpha$ に一定に保持され、積載荷重が重荷重であっても常時安定した直進運動がなされる。

【0017】積載荷重が中荷重程度の場合には、図4に示す如く、摺動部材12、12の三角凸部の下部傾斜面に側部摩擦体を配せず、上部傾斜面に配設の側部摩擦体11、11とガイドレール6、6のV形切欠摺動溝5、5の上部傾斜面との摺動係合によっても、充分に可動子9とコイルボビン8に対する上下、左右方向の偏心作用と回転作用が規制され、安定した直進運動が得られる。可動子9にかかる積載荷重は、前記の場合と同様に、上部摩擦体10、10とガイドレール6、6上面の水平摺動面4、4との摺動係合によって受ける。

【0018】図5は、積載荷重が重荷重又は中荷重の場合に対応する更に他の実施例を示すもので、前記の場合とガイドレールの切欠摺動溝と側部摩擦体を配設する摺動部材の形状を異にする。即ちこの場合には、ガイドレール6、6の内側面側に鉤形（L形）切欠摺動溝13、13が形成されており、一方、コイルボビン8の両側外面には方形状の摺動部材14、14が固定されてその上面と側面外部に側部摩擦体11、11が固定配設されていて、この側部摩擦体11、11と鉤形（L形）切欠摺動溝13、13との摺動係合により、可動子9とコイルボビン8に対する上下、左右方向の偏心作用と回転作用の規制がなされる。可動子9に対する積載荷重は前記の場合と同様に、上部摩擦体10、10とガイドレール6、6上面の水平摺動面4、4との摺動係合によって受ける。

【0019】図6及び図7は、積載荷重が軽荷重の場合に対応するものである。即ちこの場合には、図示のように、可動子15の下面に上部摩擦体を配設しなくても、ガイドレール6、6のV形切欠摺動溝5、5における上下傾斜二面と摺動部材12、12の三角凸部上下傾斜二面に配設の側部摩擦体11、11との摺動係合により、充分に積載荷重を受け、且つ可動子15とコイルボビン8に対する上下、左右方向の偏心作用や回転作用の規制をなすことができる。そのため可動子15の幅を可及的に短尺となし装置の小型化を図ることができる。

なおこの場合、ガイドレール6、6の切欠摺動溝を図5の鉤形（L形）切欠摺動溝13、13と同様のものとなし、そしてこれに呼応させて摺動部材を方形状の摺動部材14、14と同様のものとしその上面と側面外部に側部摩擦体11、11を固定配設させて、その切欠摺動溝と側部摩擦体を摺動係合させるようになしても差し支えない。

【0020】上記実施形態に係る無潤滑リニアバルスモータを従来装置と比較して動作テストをしたところ、図12及び図13で示されるとおり両者の顕著な相違と本発明装置における安定した摩擦特性が見られた。同図から分かるように、潤滑油を用いた従来装置では起動時及び運転時を通して摩擦係数が比較的高く（0.2以上）、振幅の大きな且つ小刻みな摩擦変動があり安定性に欠けるのに対し、潤滑油を用いない（無潤滑な）本発明装置では低摩擦（0.1乃至0.15以下程度）で摩擦変動もなく安定している。これは本発明装置で用いる摩擦体がウッドセラミックスであり、それ自体自己潤滑作用を有し摩擦係数が極めて小さいという摩擦特性を持っているからである。また図13から明らかなように、本発明装置では摩擦速度（摺動速度）が増加するにつれて摩擦係数が僅かずつ増加する特性を示しており、そのため従来装置と異なり摺動速度の増加に伴う摩擦振動を抑制する機能にも充分に優れている。更にウッドセラミックスの材質上、耐摩耗性及び耐久性にも優れている。

【0021】なお、可動子と摺動部材に配設しガイドレールの切欠摺動溝と摺動係合する摩擦体としては、上記に示したウッドセラミックスの代わりに、木質系以外の植物の多孔質炭素材料、例えば竹、籾殻、米糠等を素材としてウッドセラミックスと同様に炭化焼成して形成されたその他の植物性セラミックスを用いても差し支えない。

【0022】

【発明の効果】本発明は上記の構成となしたので、上述の従来技術の摺動機構部の素材と構造に起因する種々の難点を解消して、以下に示す特有の効果を奏する。

【0023】請求項1に係る発明では、従来装置と異なりシャフト（磁石）をガイドとせず積載荷重や偏心荷重更には回転作用等の外力は、可動子とコイルボビンに配設した低摩擦、低摩擦の安定した摩擦特性を有するウッドセラミックスからなる上部摩擦体及び側部摩擦体とガイドレール上面及び側面との摺動係合により受け止め且つ規制（吸収緩和）するようになしたので、シャフト（磁石）に荷重がかからず摺動機構部やシャフトに異常消耗、振動、騒音等による悪影響が発生することがないとともに、シャフト（磁石）と励磁コイルとの間の空隙に経年変化による狂いが生ぜず同空隙を常に設定した値に一定保持することができ、励磁コイルに発生する電磁推力を安定した直進推力に変換することができて繰り返

し動作精度が良好である。このものは摺動機構の構造上、主として積載荷重が重荷重又は中荷重の場合の使用に適する。そして、ウッドセラミックスからなる摩擦体は、前記の低摩擦、低摩擦に加えて、摩擦速度（摺動速度）の増加につれて摩擦係数が僅かずつ増加する性質を有しているので、直進摺動速度の増加に伴い発生する摩擦振動を確実に抑制することができ、その結果、従来に比し小さな動作エネルギーでも軽快で安定した直進摺動を長期に渡って維持することができ、耐久性並びに使用上好適である。また、前記摩擦体の素材の特性上、騒音やガタツキの発生のおそれもなく、機械的剛性の面でも問題がなく、自己潤滑作用があり潤滑油を必要としないため温度制限や環境等の使用上の制約も伴わず、給油設備やその維持・管理等の手間と費用を節約することができる等経済的な使用と使用の広範化を図ることができる。

【0024】請求項2に係る発明では、可動子に配設の上部摩擦体及び端面三角形状の摺動部材の傾斜二面に配設の側部摩擦体とガイドレールのV形切欠摺動溝との摺動係合により、積載荷重、偏心荷重、回転作用等の外力の受け止めと規制を図っているので、請求項1に係る発明に比し一層安定した直進推力が得られ、繰り返し動作精度が良好である。このものもその摺動機構の構造上、主として積載荷重が重荷重又は中荷重の場合の使用に適する。そして、端面三角形状の摺動部材の傾斜二面のうち上面にのみ側部摩擦体を配設したもののにおいては、積載荷重が中荷重の場合の使用に適する。

【0025】請求項3に係る発明においては、可動子に配設の上部摩擦体及び方形状の摺動部材上面と側面に配設の側部摩擦体とガイドレールの鉤形（L形）切欠摺動溝との摺動係合により、積載荷重、偏心荷重、回転作用等の外力の受け止めと規制を図っているので、請求項3に係る発明と同様に安定した直進推力が得られ、繰り返し動作精度が良好である。このものもその摺動機構の構造上、主として積載荷重が重荷重又は中荷重の場合の使用に適する。

【0026】請求項4に係る発明においては、ガイドレールのV形切欠摺動溝と端面三角形状の摺動部材の傾斜二面に配設した側部摩擦体との摺動係合により、積載荷重、偏心荷重、回転作用等の外力の受け止めと規制を図っているので、可及的に可動子の幅の短縮と装置の小型化並びに部材の節約を図ることができ、積載荷重が軽荷重の場合の使用に適する。請求項5に係る発明においては、ガイドレールに鉤形（L形）切欠摺動溝を形成し、これに方形状の摺動部材上面と側面に配設した側部摩擦体を摺動係合させるようになっているので、請求項4に係る発明と同様な効果を奏し、やはり積載荷重が軽荷重の場合の使用に適する。

【0027】請求項6に係る発明においては、可動子や摺動部材に配設する摩擦体として、上記ウッドセラミッ

クスと同様な摩擦特性を有する木質系以外の植物の多孔質炭素材料を素材とするその他の植物性セラミックスを用いたので、上記請求項 1 乃至 5 に係る発明と同様な効果を奏する。

【0028】更に本発明は以上のとおり、積載荷重の軽重に応じてガイドレールと摩擦体による摺動係合の構造（摺動機構）を合理的に替えており、そのため積載荷重に応じてそれに最適なものを適宜使い分けすることができ、製造並びに使用上の無駄を省き経済的である。

【図面の簡単な説明】

【図 1】本発明の 1 実施形態に係る荷重別対応型無潤滑リニアバルスモータ（重荷重又は中荷重用）の正面図である。

【図 2】同平面図である。

【図 3】同縦断側面図である。

【図 4】他の実施形態に係る同リニアバルスモータ（中荷重用）の正面図である。

【図 5】更に他の実施形態に係る同リニアバルスモータ（重荷重又は中荷重用）の正面図である。

【図 6】更に他の実施形態に係る同リニアバルスモータ（軽荷重用）の平面図である。

【図 7】同正面図である。

【図 8】励磁コイルを筒体外面に巻装したコイルボbinの平面図である。

【図 9】同縦断側面図である。

【図 10】上部摩擦体と側部摩擦体を配設した可動子とコイルボbinの正面図である。

10

\*【図 11】摩擦体を配設した可動子とコイルボbinのガイドレールとシャフト（磁石）に対する組み立てセット時の正面図である。

【図 12】本発明装置（リニアバルスモータ）と従来装置との摺動機構部の摩擦距離に対する摩擦係数の変化を示す摩擦特性比較実験説明図である。

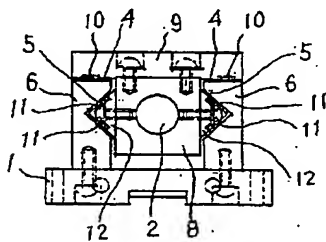
【図 13】同摩擦速度（摺動速度）に対する摩擦係数の変化を示す摩擦特性比較実験説明図である。

【符号の説明】

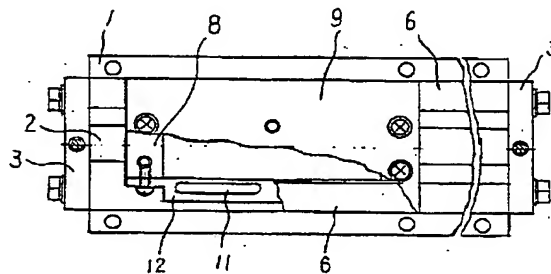
1	基台
2	シャフト（磁石）
3	支持枠
4	水平摺動面
5	V形切欠摺動溝
6	ガイドレール
7	励磁コイル
8	コイルボbin
9	可動子
10	上部摩擦体
11	側部摩擦体
12	三角形摺動部材
13	鉤形（L形）切欠摺動溝
14	方形摺動部材
15	可動子
$\alpha$	シャフト（磁石）2 と励磁コイル 7 との間の空隙設定値

\*

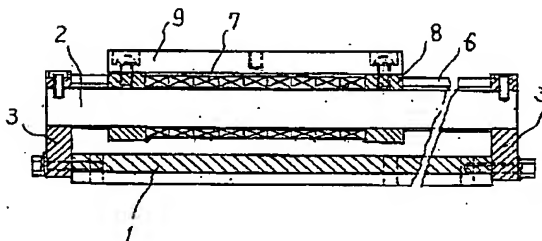
【図 1】



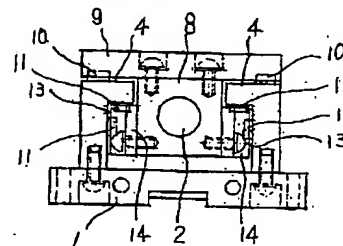
【図 2】



【図 3】

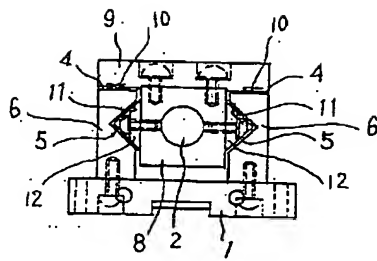


【図 5】

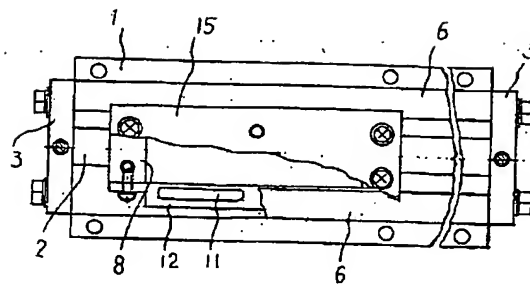




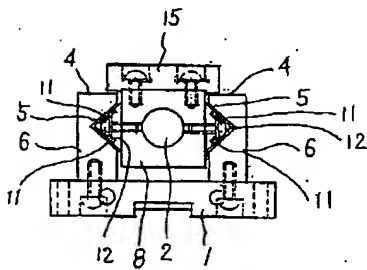
【図4】



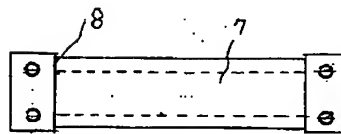
【図6】



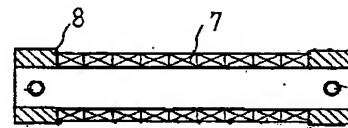
【図7】



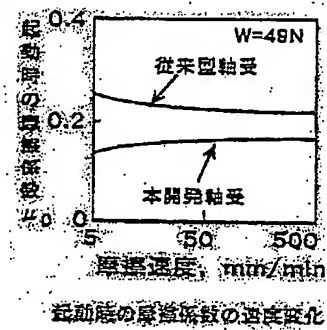
【図8】



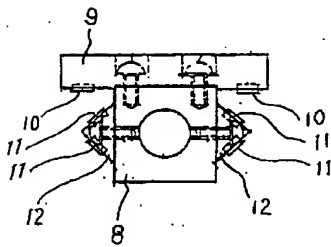
【図9】



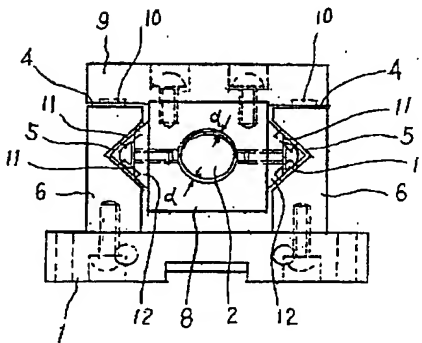
【図13】



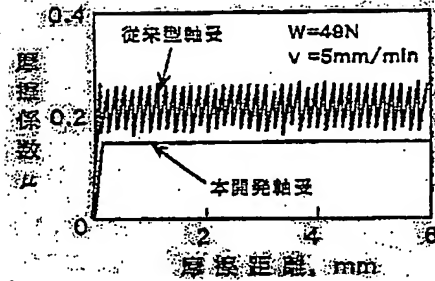
【図10】



【図11】



【図12】




---

フロントページの続き

F ターム(参考) 3J104 AA44 AA67 AA69 AA73 AA76  
 BA53 CA18 CA22 DA06 DA12  
 EA01 EA04  
 5H641 BB06 BB18 GG03 GG05 GG08  
 GG12 HH02 HH05 JA02 JA09  
 JA18 JA19

This Page is inserted by IFW Indexing and Scanning Operations and is not part of the Official Record

## BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☒ BLACK BORDERS
- ☒ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☐ FADED TEXT OR DRAWING
- ☐ BLURED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☒ COLORED OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☒ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☐ REPERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: \_\_\_\_\_

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**  
**As rescanning documents *will not* correct images**  
**problems checked, please do not report the**  
**problems to the IFW Image Problem Mailbox**